

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Технологическая биохимия

---

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность  
06.03.01 - Биология

---

Направленность образовательной программы  
Биология (общий профиль)

---

Форма обучения  
очная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.04 Технологическая биохимия относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1: Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии	<p>ПК-1.1: Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах,</li> </ul> <p>ПК-1.2: Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.</li> </ul> <p>ПК-1.3: Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования</li> </ul>	<p>ПК-1.1:</p> <p>Знает биохимические основы основных процессов переработки продукции растениеводства: гидролиз, брожение, ферментативный катализ</p> <p>ПК-1.2:</p> <p>Умеет осуществлять поиск научной информации об основных технологических процессах переработки продукции растениеводства (пивоварение, хлебопечение, виноделие, производство спирта, квашение, силосование); выявлять влияние фак-торов окружающей среды на течения биохимических процессов; оценивать инновационные модификации технологических процессов; представлять результаты проектной деятельности</p> <p>ПК-1.3:</p> <p>Владеет навыками применения методов оценки качества пищевых продуктов</p>	Проект	<p>Экзамен:</p> <p>Портфолио</p> <p>Тест</p>

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>32</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>0</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>38</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>
	<b>экзамен</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Особенности путей метаболизма эукариот и прокариот. Брожение как основа традиционных технологий производства и сохранения пищевых продуктов	12	6		6	6
Пивоварение	8	4		4	4
Основы виноделия	18	8		8	10
Производство этилового спирта из крахмалосодержащего сырья	8	4		4	4
Биохимия хлебопечения	8	4		4	4
Квашение овощей, силосование	6	2		2	4
Основные пути использования ферментативных технологий в перерабатывающей промышленности	10	4		4	6
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	32	0	34	38

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает самостоятельное изучение литературы (учебников, справочных материалов, специальных источников, монографий, статей из

периодических изданий и т.п.), необходимой для освоения теоретических вопросов, подготовки к текущему и промежуточному контролю; выполнение индивидуального проекта в форме подготовки реферата и доклада с презентацией (реферат+доклад+презентация);

#### Структура реферата

1. Титульный лист.
2. На отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение объемом 1,5-2 страницы.
4. Основная часть реферата одна или несколько глав (подпунктов, разделов) предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, их актуальность, общенаучная значимость, новизна, способность влиять на исследовательские традиции. В тексте обязательны ссылки на первоисточники цитирования или пересказа мысли, идеи, выводов, цифрового материала, таблиц.
5. Заключение содержит главные выводы, отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.
6. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы), указывается использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

#### Требования к докладу:

- время доклада – 5-7 мин.;
- выделение основных частей: введение, суть проблемы, выводы;
- логичность и убедительность;
- правильная и образная речь;
- соответствие речевых высказываний видеоряду (презентации)

#### Требования к компьютерной презентации:

- культура исполнения – аккуратность и симметричность расположения элементов на слайдах, подбор шрифтов и цвета, обоснованность использования тех или иных цветовых решений;
- техническая изощренность – уровень владения программными средствами, используемыми при подготовке презентаций, способность самостоятельно подготовить изобразительный материал и удачно использовать его в презентации;
- выразительность – предпочтение графическому решению перед текстовым, схематичному, но наглядному рисунку перед фотографией;
- информативность – предпочтение отдается тем слайдам, которые несут конкретную идею или информацию перед проходными, изготовленными в «декоративных» целях;
- чувство меры – использование анимации, звуковых эффектов должно быть мотивированным, а общее впечатление должно работать на главную идею;
- лаконичность – слайды не должны быть перегружены деталями. Использование карт, схем, блок-схем, диаграмм и пр. может быть признано удачным только в том случае, если они выполнены в достаточно генерализованном виде; чрезмерная детализация считается недостатком;
- логичность и убедительность – презентация должна нести слушателям определенную мысль, редко – две или три, тесно связанные друг с другом. Слайды, следующие один за другим, имеют

своей целью убедить аудиторию в чем-то, привлечь ее внимание к каким-либо фактам и т.д. Последовательность может быть четкой цепочкой формально-логических рассуждений, а может быть набором ярких, выразительных и наглядных примеров;

- этичность – высоко оценивается дружественный стиль презентации, умеренность в использовании негативных образов, мрачных красок, апелляций к отрицательным эмоциям.

При оценке индивидуальных проектов в целом учитываются следующие основные критерии:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы);
- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота;
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, творческий подход,
- качество доклада и презентации.

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Проект) для оценки сформированности компетенции ПК-1**

Примерные темы индивидуальных проектов (реферат+доклад+презентация):

1. Использование ферментных препаратов в виноделии
2. Использование ферментных препаратов в пивоварении
3. Использование ферментных препаратов в спиртовой промышленности
4. Использование ферментных препаратов в консервной промышленности
5. Использование ферментных препаратов в производстве кормов
6. Использование ферментных препаратов в хлебопечении
7. Использование ферментных препаратов в биоконверсии растительного сырья
8. Использование ферментных препаратов в получении сахаристых продуктов
9. Использование ферментных препаратов в получении и трансформации липидов
10. Особенности производства эля
11. Особенности производства хереса, мадеры, шампанского, портвейна, малаги, марсалы, плодово-ягодных вин, мускатных вин, ликерных вин.
12. Производство солода
13. Биохимические процессы при изготовлении ржаного хлеба.
14. Основные группы веществ, входящие в состав хмеля: горькие вещества, эфир-ное масло, мягкие и твердые смолы.

## Критерии оценивания (оценочное средство - Проект)

Оценк а	Критерии оценивания
зачтено	15-20 баллов в Портфолио: исчерпывающее владение материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твёрдое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Реферат, доклад и презентация приняты без замечаний. 14-10 баллов в Портфолио: достаточно полные знания программного материала, правильное понимание сути вопросов, знание определений, умение формулировать тезисы и аргументы. Реферат, доклад и презентация приняты с небольшими замечаниями.
не зачтено	0-9 баллов в Портфолио: полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией, презентация и доклад не удовлетворяют требованиям.

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровен ь сформи рованн ости компет енций (индик атора достиж ения компет енций)	плохо	неудовлетвор ительно	удовлетво рительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

## Оценочное средство - Портфолио

### Экзамен

#### Критерии оценивания (Портфолио - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	58-60 баллов
отлично	53-57 баллов
очень хорошо	45-52 баллов
хорошо	37-44 баллов
удовлетворительно	29-36 баллов
неудовлетворительно	21-28 баллов
плохо	0-20 баллов

**Типовые задания (Портфолио - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-1** (Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии)

Определяется сумма баллов в Портфолио студента:

№ п/п	Виды учебной работы студента	Количество баллов, которое студент может набрать при выполнении учебной работы
1.	Выполнение теста	0 - 40
2.	Индивидуальный проект	0 - 20
<b>ИТОГО</b>		Максимально – 60 баллов

## Оценочное средство - Тест

### Экзамен

#### Критерии оценивания (Тест - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	38-40 баллов
отлично	35-37 баллов



Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	31-34 балла
хорошо	27-30 баллов
удовлетворительно	21-26 баллов
неудовлетворительно	11-20 баллов
плохо	0-10 баллов

**Типовые задания (Тест - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-1**  
(Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии)

Найдите соответствие:

Название кислоты	Формула
1. Винная кислота	А. $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_5$
2. Яблочная кислота	Б. $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$
3. Лимонная кислота	В. $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$
4. Янтарная кислота	Г. $\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$
5. Пировиноградная кислота	Д. $\text{H}_3\text{C}_3\text{HO}_3$

1) 1В2А3Д4Г5Б    2) 1В2А3Г4Б5Д    3) 1А2Б3В4Г5Д    4) 1В2Б3А4Г5Д

Основу сивушного масла составляют спирты:

- 1) пропиловый
- 2) пропиловый и изобутиловый
- 3) пропиловый, изобутиловый и изоамиловый
- 4) пропиловый, изобутиловый, изоамиловый и метиловый

Найдите аналогию:

Альбумины : водорастворимые = глобулины : ?    (солерастворимые)

**Максимально возможное количество баллов за тест - 40 баллов.**

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Степанова Н. Ю. Биохимия сельскохозяйственной продукции. Биологическая и пищевая ценность сырья и продукции : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Степанова Н. Ю. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. - 81 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=778923&idb=0>.
2. Косюра Владимир Терентьевич. Основы виноделия : Учебное пособие для вузов / Косюра В. Т., Донченко Л. В., Надыкта В. Д. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 422 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-05900-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=765080&idb=0>.
3. Неверова Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : Учебник / Кемеровский государственный институт культуры; Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия; Кемеровский государственный институт культуры. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 318 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-005309-7. - ISBN 978-5-16-100741-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=632014&idb=0>.

#### Дополнительная литература:

1. Консервирование плодоовощной продукции : учебное пособие / Захарова О. А., Мусаев Ф. А., Евдокимова О. В., Кучер Д. Е., Новак А. И., Ребух Н. Я. - Рязань : РГАТУ, 2022. - 235 с. - Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия высших учебных заведений, обучающихся по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело», направлениям 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», 05.03.06 «Экология и природопользование» № 121 от 26 мая 2022 года. - Книга из коллекции РГАТУ - Технологии пищевых производств., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=828071&idb=0>.
2. Степанова Н. Ю. Консервирование плодов и овощей. Часть 1. Ч. 1 : Консервирование плодов и овощей. Часть 1 / Степанова Н. Ю. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2020. - 59 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГАУ - Технологии пищевых производств., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=783067&idb=0>.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://www.studmedlib.ru/>,  
<http://znanium.com/>,  
<https://www.biblio-online.ru/>,  
<http://www.studentlibrary.ru/>,  
<http://e.lanbook.com/>  
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Дятлова Ксения Дмитриевна, доктор педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Балалаева Ирина Владимировна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.